

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241780

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/035  
H01P 5/08

(21)Application number : 11-045189

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 23.02.1999

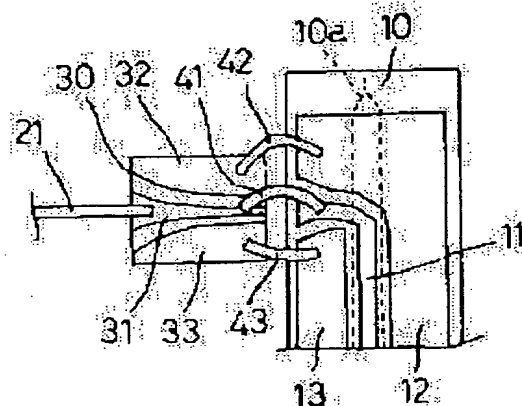
(72)Inventor : NOMOTO SUSUMU  
KATO HIROSHI  
TOYODA SHUHEI

## (54) WAVEGUIDE OPTICAL MODULATOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a propagative characteristic without largely converting a propagation mode from a coplanar type to a micro-strip type, to facilitate a connection between a coaxial connector and a signal pin, to eliminate a positional deviation of a signal pin, to reduce an impedance change and to stabilize a characteristic.

**SOLUTION:** A feedthrough substrate 30 constitutes a coplanar structure so that a signal electrode 31 connected to a central conductor of an input/output coaxial connector and ground electrodes 32, 33 connected to an outside conductor are placed on the same plane, and having a lower surface electrode having an electric connection in its member, and the signal electrode 31 connected to the input/output coaxial connector has a tapered shape expanding from an electrooptical crystal substrate side to the input/output coaxial connector side. Then, the signal electrode 31 is connected with the signal electrode 11 with a connection wire 41 of an LN chip, and the ground electrodes 32, 33 are connected with the ground electrodes 12, 13 of the LN chip with the connection wires 42, 43.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-241780  
(P2000-241780A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\*(参考)

G 0 2 F 1/035

G 0 2 F 1/035

2 H 0 7 9

H 0 1 P 5/08

H 0 1 P 5/08

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号

特願平11-45189

(22)出願日

平成11年2月23日(1999.2.23)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 野本 進

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72)発明者 加藤 浩史

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74)代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

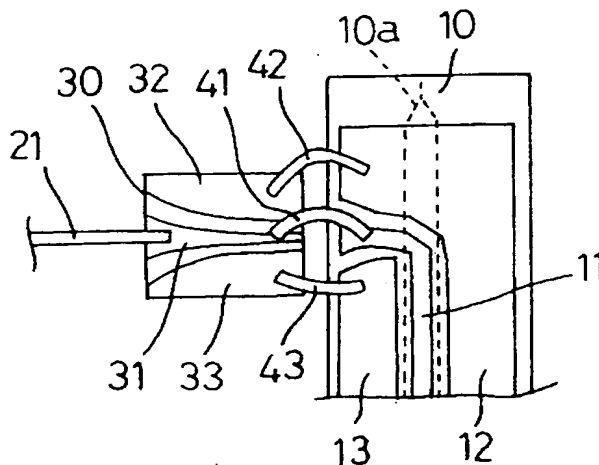
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 導波路光変調器

(57)【要約】

【解決手段】 フィードスルー基板30は、入出力同軸コネクタ20の中心導体に接続した信号電極31と外側導体に接続した接地電極32、33とを同一平面に位置させ、その部材内において電氣的接続を有する下面電極を持つたコプレナー構造を構成し、入出力同軸コネクタに接続した前記信号電極31を電気光学的結晶基板側から入出力同軸コネクタ側に広がるテーパー形状とする。そして、信号電極31はLNチップの信号電極11と接続ワイヤ41で、接地電極32、33はLNチップの接地電極12、13と接続ワイヤ42、43でそれぞれ連結されている。

【効果】 従来のようにコプレナー形からマイクロストリップ形へ伝播モードを大きく変換させることが無く伝播特性を良好にでき、同軸コネクタの信号ピンとの接続が容易になり、信号ピントの位置ずれがなくなりインピーダンス変化が小さくなり特性が安定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に光導波路とその光導波路に沿った信号電極と接地電極とを形成したコプレナー構造の電気光学的結晶基板に、入出力同軸コネクタを中間接続部材により電気的に接続し、入射光を電気信号により変調して出射光とする導波路光変調器において、前記中間接続部材に、入出力同軸コネクタの中心導体に接続した信号電極とその両側に隣接する接地電極とこの中間接続部材内において電気的接続を有する下面接地電極とを持つコプレナー構造を形成し、入出力同軸コネクタに接続した前記信号電極を電気光学的結晶基板側から入出力同軸コネクタ側に広がるテーパ形状としたことを特徴とする導波路光変調器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、導波路光変調器に関し、詳しくはコプレナー構造の電気光学的結晶基板と入出力同軸コネクタとを中間接続部材であるフィードスルー基板により電気的に接続する導波路光変調器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 導波路光変調器は、その正面図である図 3 及びフィードスルー基板付近の部分平面図である図 4 に示すように、 $\text{LiNbO}_3$  の結晶基板に T i 拡散光導波路を形成し、その光導波路の間に光導波路に沿った信号電極 11 を形成し、その信号電極 11 の両側に接地電極 12, 13 を形成して、結晶基板の同一平面に配置したコプレナー構造の LN チップ 10 と入出力同軸コネクタ 20 のピン 21 等とを、中間接続部材であるフィードスルー基板 30 により電気的に接続されている。そのフィードスルー基板 30 は、上面に直線状に形成された信号電極 31 と下面に接地電極 32 とを備えるマイクロストリップ形であり、フィードスルー基板 30 の信号電極 31 は LN チップの信号電極 11 と接続ワイヤ 41 で連結され、フィードスルー基板 30 の接地電極 32 は LN チップの接地電極 12, 13 と、信号電極 11 に使われた接続ワイヤ 41 より長い接続ワイヤ 42, 43 で導体容器 34 を介してそれぞれ連結されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、マイクロストリップ形のフィードスルー基板は、信号電極がその基板端面から直交して等幅に形成されているために、高周波コネクタの信号ピンとの位置合わせが難しく、正確な位置で接続できないと高周波コネクタとの接続状態により特性インピーダンスの値が大きく変わってしまうので調整に手間取ることがある。また、信号電極に対する接地電極の位置が異なるため電気信号が LN チップからフィードスルー基板へ伝搬する際にモードの不連続性が生じて特性が不安定になることがある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者は、フィードスルー基板を LN チップと同じコプレナー構造とする導波路光変調器を提供するものである。本願の請求項 1 に係る発明は、基板に光導波路とその光導波路に沿った信号電極と接地電極とを形成したコプレナー構造の電気光学的結晶基板に、入出力同軸コネクタを中間接続部材により電気的に接続し、入射光を電気信号により変調して出射光とする導波路光変調器において、前記中間接続部材に、入出力同軸コネクタの中心導体に接続した信号電極とその両側に隣接する接地電極とこの中間接続部材内において電気的接続を有する下面接地電極とを持つコプレナー構造を形成し、入出力同軸コネクタに接続した前記信号電極を電気光学的結晶基板側から入出力同軸コネクタ側に広がるテーパ形状としたことを特徴とする導波路光変調器である。また、信号電極は、その特性インピーダンスを所定の値、例えば 50 オームに整合させながらテーパ形状の太さ、長さ及び曲率を調整することが望ましい。ここで、基板に光導波路とその光導波路に沿った信号電極と接地電極とを形成した電気光学的結晶基板には、光導波路の直上に電極を配置する Z カット式及び光導波路の横に電極を配置した 2 つの電極で光導波路を挟むような X カット式のものがある。また、テーパ形状には、中間接続部材の上面における対向する辺間を同一の割合で幅広になる形状の他、中間接続部材の上面における対向する辺のうち電気光学的結晶基板側辺に直行する定幅部分があり、その定幅部分の端部から入出力同軸コネクタ側へ広がる幅広になる形状が形成される形状、例えばラッパ管形状も含んでいる。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、導波路光変調器の正面図であり、図 2 はフィードスルー基板付近の部分平面図である。導波路光変調器は、 $\text{LiNbO}_3$  の結晶基板 10 に T i 拡散光導波路 10a を形成し、その光導波路 10a の間に光導波路 10a に沿った信号電極 11 を形成し、その信号電極 11 の両側に接地電極 12, 13 を形成して、結晶基板 10 の同一平面に配置したコプレナー構造の LN チップを構成し、この LN チップと入出力同軸コネクタ 20 のピン 21 等とは、フィードスルー基板 30 により電気的に接続されている。

【0006】 そのフィードスルー基板 30 は、その上面に、入出力同軸コネクタ 20 の中心導体に接続した信号電極 31 と入出力同軸コネクタの外側導体に接続した接地電極 32, 33 とが同一平面に位置させ、フィードスルー基板 30 の部材内において電気的接続を有する下面電極を持ったコプレナー構造を構成し、入出力同軸コネクタに接続した前記信号電極 31 を電気光学的結晶基板側から入出力同軸コネクタ側に広がるテーパ形状としている。また、信号電極 31 と接地電極 32, 33 との間のそれぞれのギャップもインピーダンスを 50 オーム

に適応させるために電気光学的結晶基板側から入出力同軸コネクタ側に広がるテーパ形状に形成されている。フィードスルー基板 30 の信号電極 31 は LN チップの信号電極 11 と接続ワイヤ 41 で連結され、フィードスルー基板 30 の接地電極 32、33 は LN チップの変調電極 12、13 と、信号電極 11 に使われた接続ワイヤ 41 とほぼ同長の接続ワイヤ 42、43 でそれぞれ連結されている。

【0007】本願発明は上述した実施の形態に限られるものではなく種々の変更や変形が可能である。導波路光変調器の用途は、位相変調、強度変調、光スイッチを始め種々あり、基板材料としてはニオブ酸リチウムの他に種々の電気光学結晶材料を利用することができる。

【0008】

【発明の効果】以上説明した通り、本願発明によれば、フィードスルー基板の上面に、入出力同軸コネクタに接続したコプレナー構造を形成したことにより、接続ワイヤを、フィードスルー基板の上面という近接した同一平面で接続できるので、接続作業が容易になったばかりでなく、従来のようにコプレナー形構造の LN チップからマイクロストリップ形フィードスルー基板へ伝播モード

を大きく変換させることが無く伝播特性を良好にできる。また、フィードスルー基板の信号電極を、入出力同軸コネクタ側で広がったテーパ形状としたことにより、同軸コネクタの信号ピンを接続する面積が広がり接続が容易になり、信号ピンの位置ずれが無くなり接続状態も確実となってインピーダンス変化が小さくなり特性が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】導波路光変調器の正面図である。

【図 2】フィードスルー基板付近の部分平面図である。

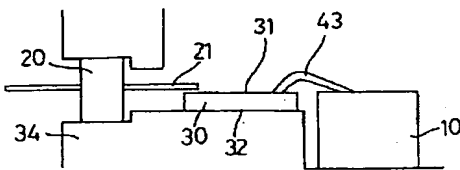
【図 3】従来の導波路光変調器の正面図である。

【図 4】従来のフィードスルー基板付近の部分平面図である。

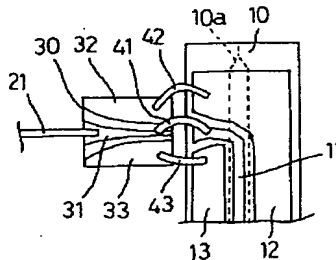
【符号の説明】

10・・・LiNbO<sub>3</sub> 結晶基板、10a・・・Ti 拡散光導波路、11・・・信号電極、12、13・・・接地電極、20・・・入出力同軸コネクタ、21・・・ピン、30・・・フィードスルー基板、31・・・信号電極、32、33・・・接地電極、34・・・導体容器、41、42、43・・・接続ワイヤ。

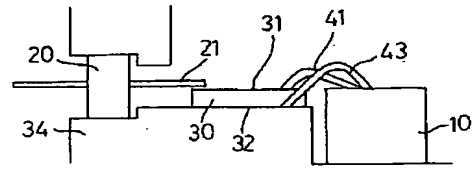
【図 1】



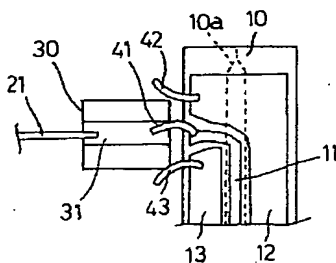
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 豊田 周平  
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日  
本碍子株式会社内

Fターム(参考) 2H079 AA02 AA12 BA01 CA05 DA03  
DA22 EA05 EB28 HA11